



⑪ Aktenzeichen: 196 28 909.2
 ⑫ Anmeldetag: 18. 7. 96
 ⑬ Offenlegungstag: 29. 1. 98

⑪ Anmelder:

Willy Rüschi AG, 71394 Kernen, DE

⑭ Vertreter:

Kohler Schmid + Partner, 70565 Stuttgart

⑫ Erfinder:

Proßt, Rüdiger L., 72074 Tübingen, DE; Roth, Klaus, 72131 Ofterdingen, DE; Bueß, Gerhard, Prof., 72074 Tübingen, DE; Schurr, Marc O., 72074 Tübingen, DE

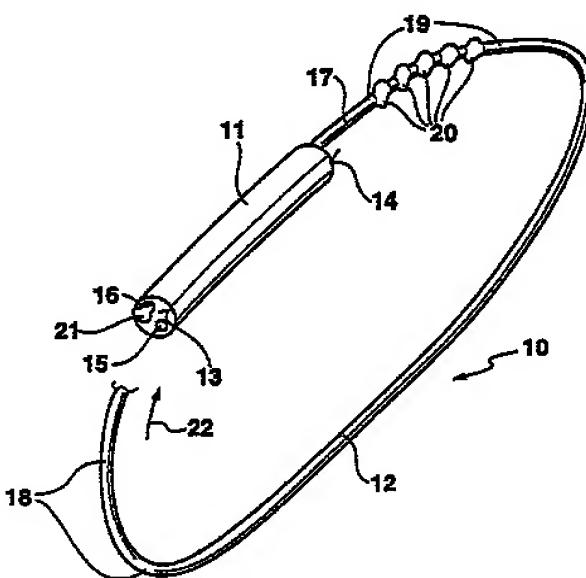
⑮ Entgegenhaltungen:

DE	26 17 856 B2
DE	25 19 109 A1
FR	28 51 113 A1
US	51 98 022 A
US	49 55 913
US	47 30 615
US	35 70 497

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verschluß

⑰ Ein Verschluß 10 besteht aus einer Hülse 11 und einem Faden 12, wobei die Hülse 11 ein erstes Lumen 15 und ein zweites Lumen 16 aufweist. Die Lumina 15, 16 erstrecken sich über die gesamte Länge der Hülse 11. Der Faden 12 ist mit einem Ende in das zweite Lumen 16 einföhrbar und weist am freien Ende eine Aufreibung 21 auf, die ein Zurückverfahren des Fadenendes durch das zweite Lumen 16 verhindert. Der Faden 12 kann über sein anderes freies Ende in das erste Lumen 15 eingeführt und durch das erste Lumen 15 hindurchgeschoben werden. An dem Faden 12 sind Verdickungen 20 ausgebildet, die eine Größe aufweisen, die nicht ohne Kraftaufwendung in das erste Lumen 15 eingeführt werden können. Die Hülse 11 und der Faden 12 sind aus einem biegsamen formstabilen Material gefertigt. Späterstens wenn die Verdickungen 20 in das erste Lumen 15 eingezogen sind, biegt sich die Hülse 11 und legt sich z. B. um ein zu ligierendes Gewebe. Sind die Verdickungen 20 in das erste Lumen 15 vollkommen eingezogen, so ist der Verschluß 10 dauerhaft verschlossen. Anschließend wird der Faden 12 außerhalb des Verschlusses 10 abgeschnitten. Der Verschluß 10 kann mit herkömmlichen Knotenschiebern plaziert werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Verschluß, z. B. als Knotenersatz für Ligaturen und/oder Nähte, der besonders vorteilhaft in der Minimal Invasiven Chirurgie eingesetzt werden kann. Das sichere, zuverlässige Knoten ist entscheidend für die Ligatur und die Naht. Für die Endoskopische Chirurgie sind dazu spezielle Techniken notwendig. Es gibt Möglichkeiten, intrakorporale und extrakorporale Knotentechniken anzuwenden. Beide Methoden erfordern jedoch eine gewisse Fertigkeit, die z. B. durch Übung am Phantom erworben werden kann.

Vorgeknotete Endoligaturen basieren z. B. auf dem Prinzip des Roeder-Knotens und sind in Kombination mit einem Kunststoff-Knotenschieber im Handel erhältlich. Eine derartige Ligaturschlinge besteht aus einer Schlinge, deren langes Ende in einem Knotenschieber untergebracht ist. Um das Fadenende zurückziehen zu können, wird das Ende des Knotenschiebers abgebrochen. Die Endoligatur wird in einen Applikator eingeführt und dieser wiederum über eine Trokarhülse beispielsweise in die Bauchhöhle eingeschoben. Beim Eindringen in die Bauchhöhle sollte die Schlinge vollständig im Innern des Applikators liegen. In plazierter Endlage wird die Schlinge dann über den Knotenschieber aus dem Applikator herausgeschoben. Mit einer Faßzange wird das zu ligierende Gewebe durch die Schlinge gezogen. Diese wird dann an der gewünschten Stelle am Gewebe plaziert und kräftig zugezogen. Diese Technik eignet sich z. B. zum sofortigen Verschluß einer Gallenblasenperforation, zum Sichern der Appendixbasis bei der Appendektomie (Blinddarmfernung) oder zum Verschluß einer Öffnung des Peritoneums (Bauchfell).

Soll die Ligatur vor der Durchtrennung einer Struktur angelegt werden, so wird ein Faden in den Knotenschieber eingefädelt und dann durch einen Applikator und einen Trokar geführt. Für diese Anwendung werden zwei Nadelhalter benötigt. Mit einem ersten Nadelhalter faßt man das Fadenende und bringt es über die Applikationshülse und die Trokarhülse ein. Das Fadenende wird nun mit dem Nadelhalter an die zu ligierende Struktur herangeführt, von einem zweiten Nadelhalter übernommen, um die Struktur herumgeführt und an den ersten Nadelhalter wieder zurückgegeben. Mit dem ersten Nadelhalter kann das Fadenende durch den Applikator wieder nach außen gezogen werden. Nachdem extrakorporal der Knoten vorbereitet, ausgebildet und getrimmt ist, wird er unter Sicht mit dem Knotenschieber an die zu ligierende Stelle geführt und dort zugezogen. Nach dem Festziehen des Knotens wird der Faden mit einer Schere abgeschnitten.

Mit der voran geschilderten Arbeitsweise kann auch eine Naht beendet werden. Dazu wird eine bekannte Faden-Nadel-Kombination zur Durchstechung des gewünschten Gewebes eingesetzt. Danach wird extrakorporal der Knoten gefertigt und an der Gewebenäht zugezogen.

Kann der benötigte Knoten nicht schon vor einer Operation hergestellt werden, so ist die Knotenausbildung und die richtige Plazierung zumindest für ungeübte Chirurgen sehr zeitaufwendig. Dabei ist nicht immer gewährleistet, daß der Knoten bestmöglich gefertigt ist. Der Knoten kann schlecht gleiten und über eine unsachgemäße Knotung wird die angestrebte Festigkeit zum Teil nicht erreicht.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Verschluß zu schaffen, der einen zuverlässigen Knotenersatz unter dem Gesichtspunkt zeitsparender

Herstellung und einfacher Handhabung sowohl prä- als auch intraoperativ darstellt.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ein Verschluß aus einer Hülse und einem Faden besteht, der einenends mit der Hülse fest verbunden ist, und die Hülse mindestens mit einem ersten Lumen versehen ist, das im Querschnitt einen Durchmesser aufweist, der größer ist als der Durchmesser von mindestens einem ersten axialen Längenabschnitt des Fadens, der mindestens einem zweiten axialen Längenabschnitt aufweist, an dem längs der axialen Erstreckung Verdickungen ausgebildet sind, die größer als der Durchmesser des ersten Lumens sind.

Der erfindungsgemäße Verschluß hat beispielsweise als Ligaturbinder den Vorteil, daß er nicht nur einfachst aufgebaut ist, sondern auch ausschließlich mit schon bekannten und bewährten Knotenschiebern plaziert und verschlossen werden kann. Die Verdickungen sind in Fadenabschnitten ausgebildet, die es gewährleisten, daß beim erfindungsgemäßen Verschluß die dauerhafte Arretierung als Verschluß erst im letzten Endabschnitt erfolgt. Die Verdickungen am Faden verkeilen sich innigst in der Innenoberfläche des ersten Lumens, so daß eine dauerhafte Verschlußverbindung entsteht. Die Hülse ist aus einem Material gefertigt, das einerseits so weit biegsam ist, daß sich die Hülse unter Kraftaufwendung durch den Faden verformt und z. B. bei Ligaturen und das zu ligierende Gewebe — wie gewünscht — dauerhaft komprimiert und bei Nähten Geweberänder adaptiert. Andererseits ist der Hülsenwerkstoff zumindest im Bereich der Innenoberfläche des ersten Lumens so formstabil, daß er eine Verzahnung der Hülse mit den Verdickungen des Fadens nur noch freigibt, wenn man den Verschluß gewaltsam zerstört. Die nicht lösbare Verbindung zwischen den Verdickungen des Fadens und der Hülse werden bei gestreckter Hülse wie auch bei gekrümmter Hülse erreicht. Bei gekrümmter Hülse verstärkt sich der Verzahnungseffekt zusätzlich.

Der Faden des erfindungsgemäßen Verschlusses weist eine formstabile Biegsamkeit auf, die es ermöglicht, eine schon vorbereitete Schlinge definiert offen zu halten oder mit dem Faden ein zu ligierendes Gewebe zu umfahren. Der Faden kann extra- oder intrakorporal in die Hülse geschoben werden, weil das erste Lumen den Faden beim Einschieben in die Hülse gerichtet führt. Dabei kann es eine zusätzlich Erleichterung sein, wenn das erste Lumen im Eingangsbereich für den einzufädelnden Faden eine z. B. konische Erweiterung aufweist. Das andere Fadenende ist mit der Hülse verbunden. Beispielsweise könnte der Faden mit einem Ende materialschlüssig mit der Hülse verbunden sein.

Je nach Bedarf werden mehrere Verdickungen am Faden angebracht. Jede der Verdickungen verzahnt sich beim Schließen des Verschlusses mit der Hülse, so daß der Verschluß mehrfach gesichert ist.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist die Hülse ein zweites Lumen mit einem Durchmesser auf, der größer ist als der Durchmesser eines freien Endabschnitts des Fadens.

Dies hat den Vorteil, daß der Faden und die Hülse getrennt voneinander hergestellt werden können und daß bei Bedarf unterschiedliche Materialien von Hülse und Faden kombiniert werden können. In eine zweilumige ausgebildete Hülse wird das eine Fadenende eingeführt und entweder im zweiten Lumen oder im Bereich eines freien Endes der Hülse mit der Hülse material- oder kraft- und/oder formflüssig verbunden. Durch eine zweilumige Hülse läßt sich der erfindungsgemäße Ver-

schluß sehr preisgünstig und produktionstechnisch einfach herstellen.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist der freie Endabschnitt in das zweite Lumen der Hülse so weit eingeführt, daß das freie Ende des Fadens ein erstes Hülsenende überragt und daß das freie Ende eine Aufreibung in radialer Richtung zur Längsachse des Fadens aufweist, die größer ist als der Durchmesser des zweiten Lumens.

Dies hat den Vorteil, daß der Faden mit einfachsten Mitteln mit der Hülse dauerhaft verbunden werden kann. Die Aufreibung kann beispielsweise als Clip am Faden angebracht sein oder der Faden wird am Ende derart kalt und/oder warm verformt, daß eine Deformierung der Außenkontur des Fadens entsteht, die es unmöglich macht, den Faden mit dem freien Ende ohne Fadenbruch erneut durch das zweite Lumen aus der Hülse herauszuziehen. Wird der Faden durch das zweite Lumen über die ganze axiale Länge der Hülse hindurchgeführt, so unterstützt der Faden zweifach die Biegung der Hülse bei einem Verschluß.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Verdickungen entlang des Fadens eng beabstandet hintereinander angeordnet, und die maximale radiale Erstreckung einer Verdickung zur nächstfolgenden Verdickung ist um 90° gedreht.

Dies hat den Vorteil, daß beim Schließen des erfindungsgemäßen Verschlusses eine Verzahnung um den Umfang der Innenoberfläche des ersten Lumens in der Hülse entsteht. Die Verdrehung der Verdickungen zueinander sind bevorzugt 90°. Sie können aber je nach Bedarf auch in unterschiedlich zueinander angeordneten Winkeln ausgebildet sein. Die Verdickungen sind entweder auf die Außenoberfläche des Fadens aufgebracht oder sie werden aus dem Fadenmaterial geformt, indem man den Faden im Bereich einer Verdickung beispielsweise abflacht. Bei einer derartigen Ausgestaltung der Verdickungen sind die Verdickungen aus dem Fadenmaterial gebildet.

Das Fadenmaterial wird bevorzugt so gewählt, daß auch die Aufreibung an einem Ende eines Fadens aus dem Fadenmaterial selbst geschaffen werden kann.

Bevorzugt sind der Faden und die Hülse aus einem Kunststoff gefertigt. Dies hat den Vorteil, daß man auf eine Vielzahl von unterschiedlichen und bewährten Materialien zurückgreifen kann, die für die hier vorgesehene Anwendung eine ausreichende Formstabilität und Festigkeit aufweisen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verschluß ist es auch möglich, die Hülse und den Faden aus einem resorbierbaren Material zu fertigen. Dies hat den Vorteil, daß sich der erfindungsgemäße Verschluß im Körper belassen werden kann und sich in einem bestimmten Zeitraum nach seiner Plazierung auflöst.

Sind an der Hülse und/oder an dem Faden röntgenstrahlidichte Kennzeichnungen angebracht, so kann der Verschluß nachgewiesen und seine Funktionstüchtigkeit von außen überprüft werden.

Der erfindungsgemäße Verschluß kann für unterschiedlichste Innendurchmesser hergestellt werden. Hierzu ist die Länge der Hülse und deren Materialdicke zu variieren. Ist der erfindungsgemäße Verschluß platziert und verschlossen, so kann der Faden im Bereich eines zweiten Hülsenendes außerhalb der Hülse abgeschnitten werden.

Der erfindungsgemäße Verschluß kann auch bei Ligaturen, bei vorgefertigten Ligaturschlingen oder im Rahmen einer Faden-Nadel-Kombination bei Nähten

eingesetzt werden. Der Einsatz des Verschlusses muß nicht auf die endoskopische Chirurgie beschränkt bleiben. Medizinische Bergebeutel wie auch Gegenstände außerhalb der Medizin lassen sich dauerhaft, schnell und einfach sicher mit dem hier beschriebenen Verschluß bündeln und verschließen.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung der beigefügten Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten 10 Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter.

15 Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Verschluß im geöffneten Zustand, der in dieser Form als Ligatur eingesetzt werden kann;

20 Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Verschluß als vorgefertigte Ligaturschlinge;

Fig. 3 einen erfindungsgemäßen Verschluß mit verkleinerter Schlinge;

25 Fig. 4 einen erfindungsgemäßen Verschluß mit einer Schlingengröße, bei der schon Verdickungen in ein erstes Lumen eingezogen sind;

Fig. 5 einen erfindungsgemäßen Verschluß, der weitgehend verschlossen ist, und ein z. B. in der Figur nicht gezeigtes Gewebe wunschgemäß komprimiert bzw. 30 adaptiert;

Fig. 6 einen Abschnitt eines Fadens eines erfindungsgemäßen Verschlusses mit Verdickungen, die verdreht zueinander angeordnet sind.

Die einzelnen Figuren der Zeichnungen zeigen den 35 erfindungsgemäßen Gegenstand stark schematisiert und sind nicht maßstäblich zu verstehen. Die einzelnen Gegenstände des erfindungsgemäßen Verschlusses sind zumindest teilweise vergrößert dargestellt, damit ihr Aufbau und ihre Funktion besser gezeigt werden können.

40 Fig. 1 zeigt mit 10 einen Verschluß, der aus einer Hülse 11 und einem Faden 12 gebildet ist. Die Hülse 11 und der Faden 12 können aus einem biegsamen Metall oder einem biegsamen Faserverbund hergestellt sein. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 sind sowohl die Hülse 11 wie auch der Faden 12 aus einem gewebeverträglichen Kunststoffmaterial hergestellt, das einerseits biegsam und andererseits ausreichend formstabil ist. Die Hülse 11 weist ein erstes Hülsenende 13 und ein zweites Hülsenende 14 auf. Längs der Hülse 11 ist ein erstes Lumen 15 und ein zweites Lumen 16 ausgebildet. Das erste Lumen 15 und das zweite Lumen 16 erstrecken sich über die gesamte axiale Länge der Hülse 11. Die Lumina 15, 16 sind derart dimensioniert, daß der Faden 12 zumindest mit Teilabschnittsbereichen in die Lumina 15, 16 eingeführt und durch die Lumina 15, 16 hindurchgeführt werden kann.

45 Der Faden 12 ist über seine gesamte Länge aus einem einheitlichen Material hergestellt und er weist verschiedene ausgebildete Längenabschnitte auf. Ein erster axialer Längenabschnitt 18 ist derart dimensioniert, daß er durch das erste Lumen 15 bei Bedarf hindurchgeschoben werden kann. Ein zweiter axialer Längenabschnitt 19 ist ebenfalls am Faden 12 ausgebildet, der mit Verdickungen 20 versehen ist, die in ihrer radialen Ausrichtung größer sind als das erste Lumen 15. Ein freier Endabschnitt 17 des Fadens 12 ist in das zweite Lumen 16 eingeführt und ragt mit dem freien Ende aus der Hülse

11 über das erste Hülsenende 13 vor. An der Spitze des Fadens 12 ist eine Aufreibung 21 ausgebildet, die verhindert, daß das Ende des Fadens 12 mit der terminalen Aufreibung 21 durch die Hülse 11 hindurchgezogen werden kann. Über die Aufreibung 21, die durch eine Deformierung des Fadenmaterials erzeugt werden kann oder über einen Clip, der auf den Faden 12 aufgeschräubt bzw. aufgeklemmt wird, erreicht wird, wird der Faden 12 in der Hülse 11 gehalten. Das andere Fadenende kann in Pfeilrichtung 22 in das erste Lumen 15 eingeschoben werden. Das erste Lumen 15 führt dabei den Faden 12 richtungsstabilisierend durch die Hülse 11 hindurch. Der Faden 12 kann weit über das zweite Hülsenende 14 hinaus vorgeschoben werden.

Der Längenabschnitt 18 kann auch am Ende mit einer Nadel versehen sein, mit der Gewebe oder andere Materialien durchstochen werden können.

Fig. 2 zeigt den Verschluß 10 als vorgefertigte Ligaturschlinge oder den Verschluß 10 der Fig. 1 zum Verschließen der Ligatur. In der gezeigten Stellung bildet der Verschluß 10 eine Schlinge aus, die selbsttätig offen gehalten wird. Durch die Öffnung der Schlinge kann z. B. ein zu ligierendes Gewebe hindurchgezogen werden. Der Faden 12 kann aber auch um ein zu ligierendes Gewebe zuerst herumgefahren werden und anschließend in die Hülse 11 eingeführt werden. Ist der Verschluß 10 wie in der Fig. 2 gezeigt ausgebildet, so verhindert die Aufreibung 21, daß dieses Ende des Fadens 12 durch die Hülse 11 gezogen werden kann. Der Faden 12 ist über die Aufreibung 21 im zweiten Lumen 16 30 ortsfest gehalten. Der Faden 12 kann ohne Kraftaufwand in Pfeilrichtung 23 über den gesamten ersten Längenabschnitt im ersten Lumen 15 verfahren werden. Im Zustand der in der Figur ausgebildeten Schlinge ist auch ein Verfahren des Fadens 12 entgegen der Pfeilrichtung 35 23 noch möglich.

Fig. 3 zeigt den in Fig. 2 schon gezeigten Verschluß 10 in einer Stellung, in der der Faden 12 noch weiter in Pfeilrichtung 24 verfahren ist. Die Hülse 11 hat sich leicht gekrümmmt und sich einem Schlingenradius angepaßt. Das andere Ende des Fadens 12 mit der terminalen Aufreibung 21 ist unlösbar fest über die Aufreibung 21 mit der Hülse 11 verbunden, und die Verdickungen 20 bewegen sich auf das erste Lumen 15 zu.

Fig. 4 zeigt eine weitere Darstellung des Verschlusses 10, bei dem der Faden 12 noch weiter in Pfeilrichtung 25 gezogen wurde. Die ersten Verdickungen 20 sind in das erste Lumen 15 eingedrungen. Die Hülse 11 selbst hat sich noch weiter gekrümmmt und sich einem zu ligierenden Gewebe angenähert. Die terminale Aufreibung 21 verkeilt sich im zweiten Lumen 16, so daß der Faden 12 im zweiten Lumen 16 fest lagefixiert ist.

Fig. 5 zeigt den Verschluß 10 im nahezu geschlossenen Zustand. Der Faden 12 ist weiter in Pfeilrichtung 26 verfahren und die Verdickungen 20 sind bis auf eine 55 Verdickung 20 schon in das erste Lumen 15 eingedrungen. Die Hülse 11 hat sich noch weiter gekrümmmt und die Aufreibung 21 hat sich noch weiter in das zweite Lumen 16 eingekiekt. Spätestens wenn Verdickungen 20 in das erste Lumen 15 eingezogen sind, ist der Verschluß 60 10 verschlossen.

Fig. 6 zeigt einen Abschnitt eines Fadens 12, wie er in Verbindung mit dem Verschluß 10 der Fig. 1 bis 5 eingesetzt werden kann. An dem Faden 12, der aus Kunststoff gefertigt ist, sind Verdickungen 27 und 28 um 90° versetzt zueinander angeordnet. Die Verdickungen 27 und 28 sind aus dem Fadenmaterial herausgeformt, indem der Faden an diesen Stellen abgeflacht ist. Durch die 65

Abflachung wird eine radiale Vergrößerung erreicht, die bei einem Verschluß des Ligaturbinders mit der Größe des ersten Lumens 15 dahin gehend kollidiert, daß die Verdickungen 27 und 28 eine Verbindung mit der Hülse des Verschlusses bewirken, die nur noch gewaltsam wieder geöffnet werden kann.

Ein Verschluß 10 besteht aus einer Hülse 11 und einem Faden 12, wobei die Hülse 11 ein erstes Lumen 15 und ein zweites Lumen 16 aufweist. Die Lumina 15, 16 erstrecken sich über die gesamte Länge der Hülse 11. Der Faden 12 ist mit einem Ende in das zweite Lumen 16 einführbar und weist am freien Ende eine Aufreibung 21 auf, die ein Zurückverfahren des Fadenendes durch das zweite Lumen 16 verhindert. Der Faden 12 kann über sein anderes freies Ende in das erste Lumen 15 eingeführt und durch das erste Lumen 15 hindurchgeschoben werden. An dem Faden 12 sind Verdickungen 20 ausgebildet, die eine Größe aufweisen, die nicht ohne Kraftaufwendung in das erste Lumen 15 eingeführt werden können. Die Hülse 11 und der Faden 12 sind aus einem biegsamen formstabilen Material gefertigt. Spätestens wenn die Verdickungen 20 in das erste Lumen 15 eingezogen sind, biegt sich die Hülse 11 und legt sich z. B. um ein zu ligierendes Gewebe. Sind die Verdickungen 20 in das erste Lumen 15 vollkommen eingezogen, so ist der Verschluß 10 dauerhaft verschlossen. Anschließend wird der Faden 12 außerhalb des Verschlusses 10 abgeschnitten. Der Verschluß 10 kann mit herkömmlichen Knotenschiebern plaziert werden.

Patentansprüche

1. Verschluß, bestehend aus einer Hülse (11) und einem Faden (12), der einenends mit der Hülse (11) fest verbunden ist und die Hülse (11) mindestens mit einem ersten Lumen (15) versehen ist, das im Querschnitt einen Durchmesser aufweist, der größer ist als der Durchmesser von mindestens einem ersten axialen Längenabschnitt (18) des Fadens (12), der mindestens einen zweiten axialen Längenabschnitt (19) aufweist, an dem längs der axialen Erstreckung Verdickungen (20) ausgebildet sind, die größer als der Durchmesser des ersten Lumens (15) sind.

2. Verschluß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (11) ein zweites Lumen (16) mit einem Durchmesser aufweist, der größer ist als der Durchmesser eines freien Endabschnitts (17) des Fadens (12).

3. Verschluß nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Endabschnitt (17) in das zweite Lumen (16) der Hülse (11) soweit eingeführt ist, daß das freie Ende des Fadens (12) ein erstes Hülsenende (13) überragt und daß das freie Ende eine Aufreibung (21) in radialer Richtung zur Längsachse des Fadens (12) aufweist, die größer ist als der Durchmesser des zweiten Lumens (16).

4. Verschluß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickungen (27, 28) entlang des Fadens (12) eng beabstandet hintereinander angeordnet sind und daß die maxiale radiale Erstreckung einer Verdickung (27, 28) zur nächstfolgenden Verdickung um 90° gedreht ist.

5. Verschluß nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickungen (20; 27, 28) aus dem Fadenmaterial gebildet sind.

6. Verschluß nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufreibung (21) aus dem Faden-

material gebildet ist.

7. Verschluß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Faden (12) und die Hülse (11) aus einem Kunststoff gefertigt sind.
8. Verschluß nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ⁵ dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (11) und der Faden (12) aus einem resorbierbaren Material hergestellt sind.
9. Verschluß nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (11) und/ ¹⁰ oder der Faden (12) röntgenstrahldichte Kennzeichnungen aufweisen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

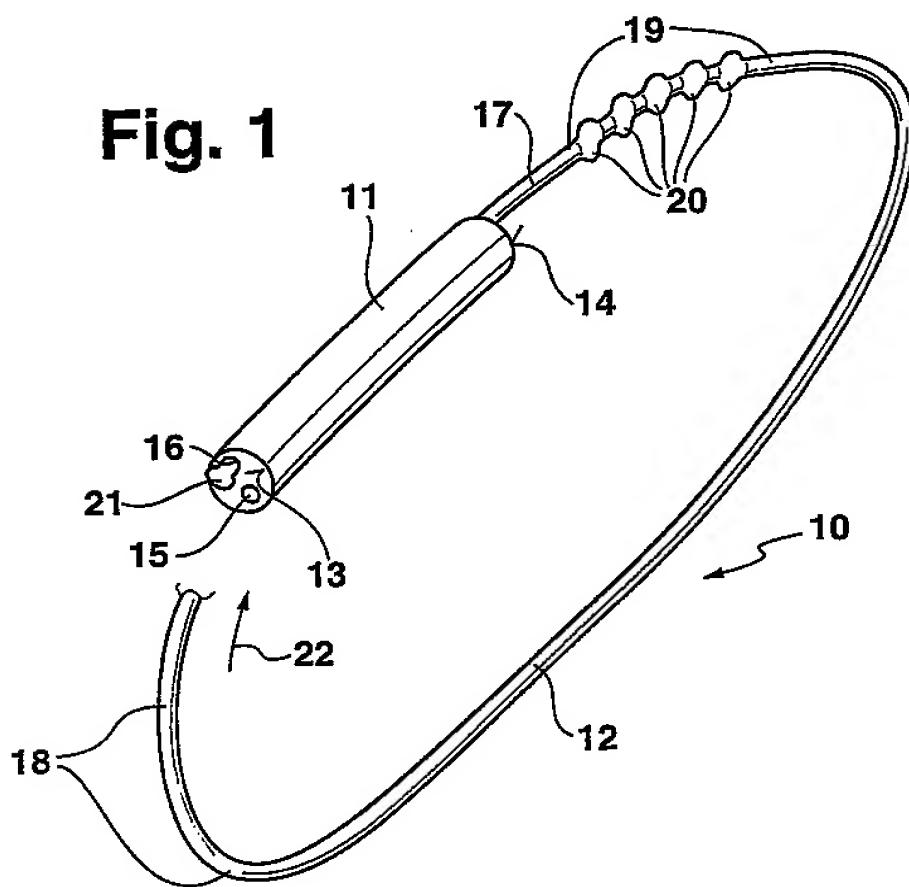
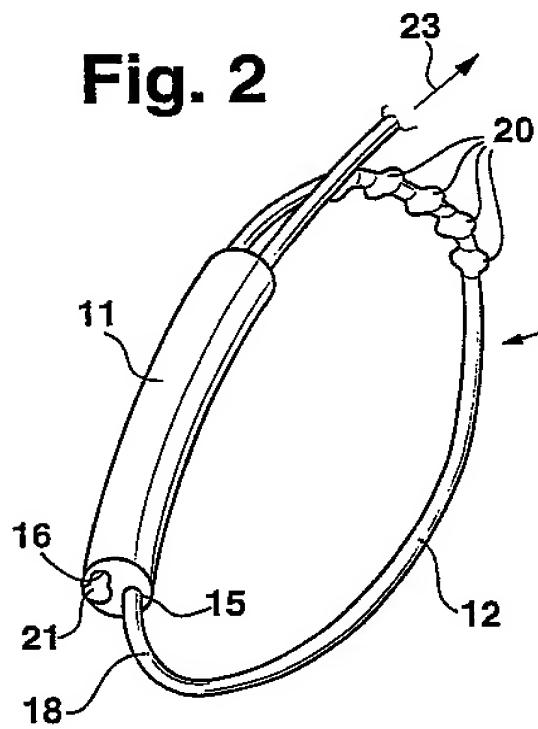
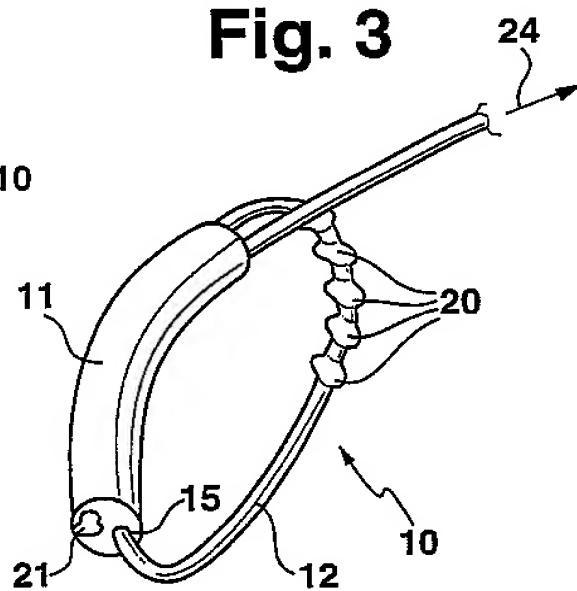
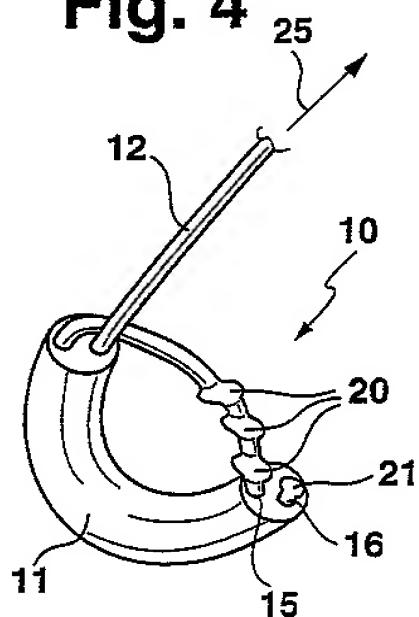
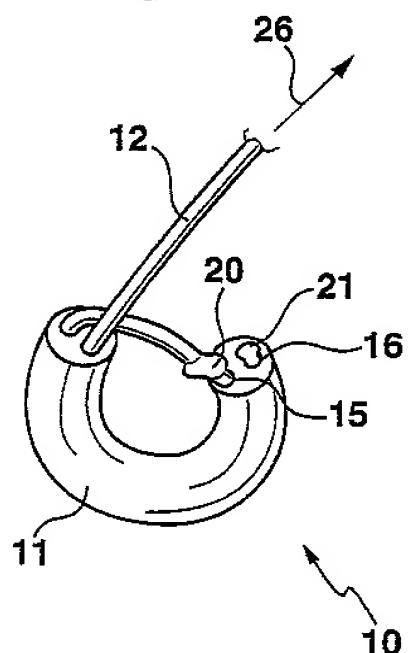
Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3**

Fig. 4**Fig. 5****Fig. 6**